

rijksuniversiteit gent

leerstoel voor

Prof. Dr. W. DE BREUCK

toegepaste geologie



LITG

geologisch instituut

krijgslaan 281-S8

B 9000 gent

telefoon 091-22.57.15

85/35

VERKENNEND ONDERZOEK NAAR DE
AANWEZIGHEID EN MAXIMALE UITBREIDING
VAN BENZINE IN DE ONDERGROND VAN HET
TEXACO-STATION LANGS DE AUTOSTRADE
E3 TE NAZARETH

LTG

geologisch instituut
krijgslaan 281-S8
B 9000 gent

telefoon 091-22.57.15

Opdrachtgever :

TEXACO BELGIUM N.V.

Onderzoek en verslag :

Lic. M. BUYSSE

Lic. M. DE CEUKELAIRE

Koördinatie : Lic. E. VAN DYCK

Leiding : Prof.Dr. W. DE BREUCK

Onderzoek nr. : TGO 85/35

Datum : September 1985

1. INLEIDING

Op 5 september 1985 werd door de heer ir. DE HONDT van TEXACO BELGIUM N.V. aan de Leerstoel voor Toegepaste Geologie van de Rijksuniversiteit Gent een verkennend onderzoek bevolen naar de aanwezigheid van benzine in de ondergrond onder het tankstation, richting Kortrijk, dit naar aanleiding van een vermoedelijk lek.

Tevens werd gevraagd om, indien er benzine in de ondergrond werd waargenomen, de maximale uitbreiding hiervan te bepalen.

Er werd overeengekomen dat het onderzoek zou bestaan uit :

- tien handboringen tot aan de watertafel met ontnaam van 2 monsters per handboring
- labo-onderzoek op deze monsters naar het gehalte aan benzine en de organische verbinding lood-tetra-ethyl
- granulometrisch onderzoek op representatieve monsters van de verschillende aangeboorde lagen
- het plaatsen van peilbuizen in de geboorde putten tot ongeveer 1 m onder de watertafel
- het opmeten van de waterstanden in de peilbuizen

2. TERREINWERK

Het terreinwerk werd uitgevoerd op vrijdag 6 september, maandag 9 september en dinsdag 10 september 1985.

De werkzaamheden werden nauwkeurig gevolgd door de Heer Deurwaarder GROFFILS, Oudenaardse Stwg., 120 Deinze, aangesteld door Texaco.

In het geheel werden tien handboringen uitgevoerd waarvan de ligging werd opgenomen in bijlage I. Bij de inplanting werd rekening gehouden met de plaats van het vermoedelijke lek. De ligging van de boringen werd eveneens door de deurwaarder opgetekend. Op de boorplaatsen werd een opening in het wegdek en een profielpuut tot een diepte van ca 50cm gemaakt door een aannemer, dit om de handboringen vlot te laten verlopen. Er werd geboord met een Eykelkamp boorstel met wangboor zonder voerbuizen.

Ongeveer elke 10cm werd de boor opgehaald en het monster beschreven.

De boorverslagen werden opgenomen in bijlage II.

Per handboring werden twee ongeroerde monsters ontnomen met behulp van een Eykelkamp steekapparaat. De diepten voor de ontnamen van grondmonsters werden op grond van beschikbare gegevens en aan de hand van resultaten van de eerste verkenningsboring T1 vastgelegd.

Het eerste grondmonster werd telkens ontnomen op een diepte van 1,6 m, dit om een idee te verkrijgen omtrent de neutrale toestand onder het benzinestation. (1)

Aangezien de watertafel zich ongeveer op 3,2 m bevindt werd het tweede monster telkens op een diepte van 3,00 tot 3,20 m ontnomen, daar een eventuele benzineverontreiniging van grote omvang zich juist boven de watertafel zal manifesteren.

- (1) Onder een tankstation is het onvermijdelijk dat een bepaalde concentratie brandstof in de ondergrond aanwezig is, dit om verschillende redenen zoals : morsen bij het tanken, bij het vullen van de tanks, bij herstellingswerken...

De monsters werden in twee verdeeld en in hermetisch afgesloten bokalen geplaatst. De ene helft van elk monster werd aan de deurwaarder overhandigd en verzegeld. De andere helft van elk monster werd door de Leerstoel voor Toegepaste Geologie binnengebracht bij het Provinciaal Instituut voor Hygiëne (P.I.H.) te Antwerpen. Aan dit labo werd gevraagd de grondmonsters te onderzoeken op aanwezigheid en concentratie van superbenzine en lood-tetra-ethyl.

Het verslag van ir. F. PIETERS, labochef van het P.I.H., is in bijlage IV opgenomen. De diepte waarop de grondmonsters werden ontnomen, is opgenomen in tabel 1.

tabel 1 : diepte van ontnamen van ongeroerde grondmonsters

monster boring	M I (m)	M II (m)
T1	1,60 - 1,90	2,95 - 3,10
T2	1,70 - 1,95	3,10 - 3,25
T3	1,60 - 1,75	3,00 - 3,20
T4	1,60 - 1,70	3,00 - 3,10
T5	1,60 - 1,70	3,15 - 3,25
T6	1,60 - 1,70	3,00 - 3,10
T7	1,60 - 1,70	3,00 - 3,10
T8	1,60 - 1,70	3,00 - 3,10
T9	1,60 - 1,70	3,00 - 3,10
T10	1,60 - 1,70	3,00 - 3,10

In handboring T4 werden drie monsters ontnomen voor granulometrisch onderzoek, respectievelijk op een diepte van 1,00 tot 1,10 m (T4 GRAN I), van 1,95 tot 2,00 m (T4 GRAN II) en van 2,50 tot 2,60 m (T4 GRAN III).

Na het beëindigen van de handboringen tot aan de water-tafel werden de boorgaten circa 1 m verdiept door middel van een spoelboring. Hierin werden peilbuizen geplaatst van 3,6 mm binnen-diameter. Het filterelement van deze peilbuizen is 2 m lang. De diepte van het filterelement onder het maaiveld werd opgenomen in tabel 2. De hoogte van het maaiveld en de top van de buis werden genivelleerd t.o.v. een referentiepeil R + 0,00 m, gelegen op het pompeiland nabij het vermoedelijke lek (zie bijlage I). Deze werden in tabel 2 opgenomen.

tabel 2 : diepte van de filter onder het maaiveld, hoogte van
----- het maaiveld en hoogte van de top van de buis

boring	filter (in m) van tot		hoogte maaiveld (in m)	hoogte top buis (in m)
T1	2,6	4,6	R - 0,185	R - 0,215
T2	2,7	4,7	R - 0,235	R - 0,245
T3	2,7	4,7	R - 0,175	R - 0,200
T4	2,5	4,5	R - 0,130	R - 0,235
T5	2,5	4,5	R - 0,190	R - 0,260
T6	2,5	4,5	R - 0,200	R - 0,270
T7	2,5	4,5	R - 0,205	R - 0,285
T8	2,5	4,5	R - 0,075	R - 0,130
T9	2,5	4,5	R - 0,060	R - 0,030
T10	2,5	4,5	R - 0,140	R - 0,160

3. LABO-ONDERZOEKEN

3.1 Granulometrisch onderzoek

Om een idee te verkrijgen omtrent de korrelverdeling van de verschillende aangetroffen lagen, werden bij de boring T4 drie monsters ontnomen respectievelijk van de aangevulde gronden (fijn zand en leem) en van het Pleisto-ceen zand- en leemkomplex (fijn zand). Deze werden in volgorde genummerd : GRAN. I, GRAN. II en GRAN. III. De monsters werden geanalyseerd door het laboratorium van de Leerstoel voor Toegepaste Geologie. De resultaten van deze analyses evenals de korrelverdelingsdiagrammen werden opgenomen in bijlage III.

Uit deze analyses blijkt dat ter hoogte van het Texaco-station te Nazareth, richting Kortrijk, de ondergrond voornamelijk is opgebouwd uit fijn zand met op ca 2 m diepte een leemlaagje van 15 cm.

De doorlatendheid van het fijn zand berekend uit de granulometrie volgens de formule van Hazen ($C = 77$) bedraagt ongeveer 3 m / dag.

3.2 Onderzoek naar de aanwezigheid van superbenzine en lood-tetra-ethyl in de grondmonsters

In het totaal werden door het P.I.H. 21 monsters onderzocht op de aanwezigheid van superbenzine en/of diesel. Hierbij werden de volgende analysemethoden toegepast :

- gaschromatografie : met deze methode wordt specifiek het gehalte aan superbenzine of het gehalte aan diesel bepaald in mg per kg monster
- infrarood-spectrofotometrie : met deze methode wordt het gehalte aan apolaire koolwaterstoffen bepaald in mg per kg monster

Eveneens werden de monsters op de aanwezigheid van lood onderzocht met de bedoeling het lood-tetra-ethyl, toegevoegd aan benzine, te bepalen. Hierbij gebeurde eerst een destructie van het gedroogde staal met aquaregia waarna het Pb- gehalte met atomaire absorptie spectrofotometrie (AAS) werd bepaald in mg per kg droge stof. De resultaten werden in tabel 3 opgenomen.

Hierbij kunnen volgende opmerkingen worden gemaakt :

- Hogere waarden bekomen bij de infrarood-analyse zijn te wijten aan het feit dat deze methode alle apolaire koolwaterstoffen bepaalt, d.w.z. benzine, diesel e.a. Eventuele dieselveervuiling of andere wordt hiermee ook geregistreerd.

- Het gaschromatografisch onderzoek is daarentegen specifiek voor benzine of diesel en detecteert slechts één van beide. Hogere waarden bij gaschromatografisch onderzoek zijn te wijten aan het feit dat dit onderzoek eerst werd uitgevoerd. Een deel van de benzine verdampt reeds tijdens dit onderzoek zodat met de infrarood-analyse lagere waarden worden gemeten.

- De methode om het Pb- gehalte te bepalen, is hier weinig bevredigend. Een reden zou kunnen zijn dat deze methode niet specifiek geschikt is voor het Pb-tetra-ethyl.

BORING	MONSTER	GASCHROMATOGRAPHISCH ONDERZOEK		INFRAROOD-SPECTROFOTO- METRIE	Pb
		mg, superbenezine/kg monster	mg diesel/ kg monster	mg apolaire koolwater- stoffen/kg monster	mg/kg droge stof
T1	MI	20	-	197	3,5
T1	MII	116	-	429	0,9
T2	MI	4	-	286	2,9
T2	MII	3	-	35	1,3
T3	MI	3140	-	2480	2,6
T3	MII	3090	-	2470	1,8
T4	MI	9	-	36	1,1
T4	MII	7190	-	5700	2,5
T5	MI	3160	-	3880	8,3
T5	MII	817	-	279	1,8
T6	MI	1	2780	2380	1,2
T6	MII	276	1100	2290	1,2
T7	MI	433	-	354	1,6
T7	MII	3870	-	3040	2,1
T8	MI	1910	-	2570	2,9
T8	MII	339	-	182	1,2
T9	MI	3	-	29	1,1
T9	MII	2	-	85	2,5
T10	MI	3110	-	3740	3,6
T10	MII	1060	-	765	2,1
T10	MIII	14400	-	8100	6,7

----- tabel 3 : resultaten van superbenezine, diesel- en Pb- analyses -----

Wat de resultaten van het onderzoek betreft kunnen we besluiten dat :

- de grondmonsters van de boring T2 en T9 relatief vrij zijn van benzine of dieselbrandstof volgens het gaschromatografisch onderzoek (G.C.O.) ; de hogere waarden, bereikt met de infraroodspektrofotometrie (I.R.S.), kunnen te wijten zijn aan de aanwezigheid van andere apolaire koolwaterstoffen (A.K.W.S.).

- de grondmonsters T1MI, T4MI en T6MI volgens het G.C.O. relatief vrij zijn van benzine ; eveneens volgens het G.C.O. vertoont het grondmonster T6MI een hoge dieselbrandstofverontreiniging, waarschijnlijk te wijten aan morsen en dergelijke.

De I.R.S. geeft hogere waarden voor T1MI en T4MI doch een lagere waarde voor T6MI. Dit laatste gegeven is niet zo onmiddellijk te verklaren.

- de grondmonsters T1MII, T4MII en T6MII verontreinigd zijn met benzine volgens het G.C.O. ; eveneens volgens het G.C.O. is het monster T6MII met diesel verontreinigd. De I.R.S. geeft hogere waarden voor T1MII en T6MII doch een lagere waarde voor T4MII. Dit zou erop kunnen wijzen dat T4MII enkel met benzine verontreinigd is.

- de grondmonsters T3MI, T5MI, T7MI, T8MI en T10MI verontreinigd zijn door benzine volgens het G.C.O. ; de I.R.S. geeft hogere waarden voor T5MI, T8MI en T10MI en lagere waarden voor T3MI en T7MI. Dit zou erop kunnen wijzen dat in T5MI, T8MI en T10MI andere A. K.W.S. aanwezig zijn en dat de monsters T3MI en T7MI enkel met benzine verontreinigd zijn.

- de grondmonsters T3MII, T5MII, T7MII, T8MII en T10MII verontreinigd zijn met benzine volgens het G.C.O. ; de I.R.S. geeft bij deze monsters lagere waarden. Dit zou erop kunnen wijzen dat deze monsters enkel met benzine verontreinigd zijn.

- het grondmonster T10MII een zeer hoge waarde geeft voor benzine met het G.C.O., terwijl de I.R.S. bij dit monster een lagere waarde aangeeft. Dit grondmonster werd waarschijnlijk in of nabij de zone, verzadigd met benzine, ontnomen.

Uit deze analyse kunnen we besluiten dat :

- de plaatsen T2 en T9 volledig vrij zijn van enige benzineverontreiniging.
- de plaatsen T4 en T6 volledig vrij zijn van benzineverontreiniging op 1,6 m diepte.
- de plaatsen T3, T5, T7, T8 en T10 verontreinigd zijn met benzine op 1,6 m diepte waarschijnlijk door morsen e.d.
- de plaatsen T3, T4, T5, T6, T7, T8 en T10 verontreinigd zijn met benzine op 3,10 m diepte en dat T4 en T10 hier de hoogste waarden vertonen.
- de plaats T1 verontreinigd is met benzine zowel ondiep als diep.

Uitgaande van de kennis omtrent het gedrag van benzine en andere olieprodukten in de grond, en de bovenstaande bespreking, kunnen we stellen dat, op de plaatsen T4 en T10 op respectievelijk 3,1 m en 4,15 m diepte in de nabijheid van een verzadigde zone aan benzine bemonsterd werd.

Alle andere monsters bevonden zich in de zone waar de benzine door capillaire krachten in de grond wordt vastgehouden. Uit dit alles is af te leiden dat ter plaatse van het Texaco-station een meer dan 'normale' hoeveelheid benzine in de ondergrond aanwezig is.

4. PIEZOMETRIE

Gedurende drie dagen werden peilmetingen in de peilbuizen uitgevoerd. Hierbij werd vastgesteld dat zich in bepaalde peilbuizen een benzinekolom boven het water bevond. Volgende methode werd uitgewerkt om de hoogte van de benzinekolom in de peilbuizen te meten :

In alle peilbuizen werd eerst het waterpeil opgemeten met een peilmeter. Daarna werd het lint van de peilmeter ingewreven met een pasta (1), die verkleurt wanneer deze in aanraking komt met koolwaterstoffen. De peilmeter werd opnieuw in de peilbuis gebracht tot op het waterpeil.

De hoogte van de benzinekolom komt dan overeen met de lengte op de peilmeter waarover de pasta verkleurd is.

De resultaten van deze metingen werden in tabel 4 opgenomen.

tabel 4 : waterdiepte (t.o.v. top van de buis) en hoogte van

de benzinekolom in de peilbuizen

um v/d waar- neming		12.09.85 11-13uur	13.09.85 09u30-11uur	15.09.85 19u30-20u30		
oring	waterdiepte (m)	hoogte benzine- kolom (m)	waterdiepte (m)	hoogte benzine- kolom (m)	waterdiep- te (m)	hoogte benzine- kolom (m)
T1	3,83	0,46	3,91	0,78	4,01	1,06
T2	3,36	0,00	3,32	0,00	3,22	0,00
T3	4,21	0,83	4,32	1,15	4,20	1,27
T4	4,47	1,21	4,36	1,43	4,15	1,26
T5	3,52	0,00	3,46	0,00	3,21	0,00
T6	3,39	0,00	3,34	0,00	3,20	0,00
T7	3,95	0,47	4,10	0,99	4,04	1,16
T8	4,00	0,20	4,10	0,54	4,14	1,09
T9	3,64	0,00	3,61	0,00	3,50	0,00
T10	3,77	0,16	3,81	0,44	4,04	0,95

(1) KOLOR KUT products ; GASOLINE GAUGING PASTE

Hierbij dient men wel rekening te houden met de volgende beschouwingen :

Volgens de heer DE HONDT ons heeft medegedeeld werden op 14 augustus 1985 in opdracht van Texaco Belgium, 6 filters op diverse plaatsen rond het vermoedelijke lek ingeplant. Het filterelement, dat 1 m lang is, bevond zich op een diepte van ongeveer 3 tot 4 m onder het maaiveld. Vanaf 14 augustus 1985 werd er dagelijks gepompt van 8 uur 's morgens tot 17 uur 's avonds met een debiet van ongeveer 200 l/uur. Gedurende het weekend werd de pomp afgezet. Op maandag 9 september 1985 werden de filters F1 tot en met F6 opgehaald en op dezelfde plaats ingespoeld, en er werden nog twee filters F7 en F8 bijgeplaatst. (zie bijlage I) Op dinsdag 10 september 1985 bedroeg het gemiddelde debiet ongeveer 2000 l/uur, op vrijdag 13 september 1985 nog ca. 1000 l/uur.

De gepompte hoeveelheden water en benzine sedert 14 augustus 1985 worden weergegeven in tabel 5. Wegens het kleine debiet in de eerste periode (van 14.08.85 tot 10.09.85) werden deze hoeveelheden slechts wekelijks gemeten.

tabel 5 : opgepompte hoeveelheden water en benzine

(waarden ons medegedeeld door ir De Hondt, Texaco Belgium)

	water (l)	benzine (l)
14/08	670	380
16/08	1467	733
27/08	3600	1100
03/09	2900	600
10/09	4400	600
11/09	8200	175
12/09	5750	30
13/09	-	-
16/09	7570	140

BIJLAGE II

rijksuniversiteit gent
leerstool voor
toegepaste geologie
Prof. Dr. W. De Breuck

L T G

onderzoek
nr. : TGO 85-35

boorstaat
nr. : T 1

onderzoek VERKENNEND ONDERZOEK NAAR DE AANWEZIGHEID EN MAXIMALE
UITBREIDING VAN BENZINE IN DE ONDERGROND VAN HET
TEXACO-STATION LANGS DE AUTOSTRAD E3 TE NAZARETH

datum : 06.09.85
boorwijze : handboring met wangboor
filterdiepte(n) : 2,6 - 4,6 m (m - maaiveld)
lambert coördinaten :
x = 96.900 y = 185.000
hoogte maaiveld :
z = ca +13 (m +TAW)

nr.	aard van de grondmonsters	diepte (m)	
		van	tot
	bruin humushoudend fijn zand	0,00	0,60
	grijsbruin humushoudend fijn zand	0,60	0,90
	grijs fijn zand met enkele keitjes	0,90	1,00
	grijs fijn zand	1,00	1,55
	grijs weinig leemhoudend fijn zand	1,55	1,70
	grijze leem	1,70	1,85
	bruinzwart humushoudend fijn zand	1,85	2,30
	roestbruin fijn zand met lichte brandstofgeur	2,30	2,60
	grijsbruin fijn zand met sterke brandstofgeur	2,60	2,75
	grijsbruin leemhoudend fijn zand met sterke brandstof- geur	2,75	3,25
	grijsbruin leemhoudend fijn zand met roestverschijnse- len en sterke brandstofgeur	3,25	3,50

rijksuniversiteit gent
leerstoel voor
toegepaste geologie

Prof. Dr. W. De Breuck

L T G

onderzoek

nr. : TGO 85-35

boorstaat

nr. : T 2

onderzoek

VERKENNEND ONDERZOEK NAAR DE AANWEZIGHEID EN MAXIMALE
UITBREIDING VAN BENZINE IN DE ONDERGROND VAN HET
TEXACO-STATION LANGS DE AUTOSTRAD E3 TE NAZARETH

datum : 06.09.85

lambert coördinaten :

boorwijze : handboring met wangboor

x = 96.900 y = 185.000

filterdiepte(n) : 2,7 - 4,7 m

(m - maaiveld)

hoogte maaiveld :

z = ca +13 (m +TAW)

nr.	aard van de grondmonsters	diepte (m)	
		van	tot
	betonklinkers	0,00	0,10
	grijs fijn zand	0,10	0,20
	steengruis + asfalt	0,20	0,40
	bruin fijn zand	0,40	1,60
	grijs leemhoudend fijn zand	1,60	1,80
	grijze leem	1,80	1,90
	bruinzwart humushoudend fijn zand	1,90	2,25
	bruin fijn zand	2,25	2,70
	grijsbruin fijn zand met roestverschijnselen	2,70	3,50

rijksuniversiteit gent
leerstoel voor
toegepaste geologie

LTC

Prof. Dr. W. De Breuck

onderzoek

nr. : TGO 85-35

boorstaat

nr. : T 3

onderzoek

VERKENNEND ONDERZOEK NAAR DE AANWEZIGHEID EN MAXIMALE
UITBREIDING VAN BENZINE IN DE ONDERGROND VAN HET
TEXACO-STATION LANGS DE AUTOSTRADE E3 TE NAZARETH

datum : 06.09.85

lambert coördinaten :

boorwijze : handboring met wangboor

x = 96.900 Y = 185.000

filterdiepte(n) : 2,7 - 4,7 m

(m - maaiveld)

hoogte maaiveld :

z = ca +13 (m +TAW)

nr.	aard van de grondmonsters	diepte (m)	
		van	tot
	betonklinkers	0,00	0,10
	bruin fijn zand	0,10	0,20
	steengruis	0,20	0,40
	bruin fijn zand	0,40	0,70
	bruin fijn zand met lichte brandstofgeur	0,70	1,40
	bruin fijn zand met sterke brandstofgeur	1,40	1,80
	grijze leem met sterke brandstofgeur	1,80	2,00
	bruinzwart humushoudend fijn zand met sterke brand- stofgeur	2,00	2,20
	bruin fijn zand met sterke brandstofgeur	2,20	3,35
	grijs fijn zand met sterke brandstofgeur	3,35	3,50

rijksuniversiteit gent
leerstool voor
toegepaste geologie

L T G

Prof. Dr. W. De Breuck

onderzoek

nr. : TGO 85-35

boorstaat

nr. : T 4

onderzoek

VERKENNEND ONDERZOEK NAAR DE AANWEZIGHEID EN MAXIMALE
UITBREIDING VAN BENZINE IN DE ONDERGROND VAN HET
TEXACO-STATION LANGS DE AUTOSTRAD E3 TE NAZARETH

datum : 09.09.85

lambert coördinaten :

boorwijze : handboring met wangboor

x = 96.900 y = 185.000

filterdiepte(n) : 2,5 - 4,5 m

(m - maaiveld)

hoogte maaiveld :

z = ca +13 (m +TAW)

nr.	aard van de grondmonsters	diepte (m)	
		van	tot
	betonklinkers	0,00	0,10
	steengruis	0,10	0,40
	bruin fijn zand	0,40	1,10
	bruin fijn zand met keien en lichte brandstofgeur	1,10	1,70
	grijs weinig leemhoudend fijn zand met lichte brandstofgeur	1,70	1,90
	grijze leem	1,90	2,00
	bruinzwart humushoudend fijn zand met brandstofgeur	2,00	2,10
	bruinzwart humushoudend fijn zand met sterke brandstofgeur	2,10	2,30
	bruin fijn zand met roestverschijnselen en sterke brandstofgeur	2,30	3,70

rijksuniversiteit gent
leerstoel voor
toegepaste geologie
Prof. Dr. W. De Breuck

LTC

onderzoek
nr. : TGO 85-35

boorstaat
nr. : T 5

onderzoek

VERKENNEND ONDERZOEK NAAR DE AANWEZIGHEID EN MAXIMALE
UITBREIDING VAN BENZINE IN DE ONDERGROND VAN HET
TEXACO-STATION LANGS DE AUTOSTRAD E3 TE NAZARETH

datum : 09.09.85

lambert coördinaten :

boorwijze : handboring met wangboor

x = 96.900 y = 185.000

filterdiepte(n) : 2,5 - 4,5 m

(m - maaiveld)

hoogte maaiveld :

z = ca +13 (m +TAW)

nr.	aard van de grondmonsters	diepte (m)	
		van	tot
	betonklinkers	0,00	0,10
	bruin fijn zand	0,10	0,20
	steengruis	0,20	0,40
	grijsbruin fijn zand met brandstofgeur	0,40	1,00
	grijsbruin fijn zand met sterke brandstofgeur	1,00	1,70
	grijs leemhoudend fijn zand met sterke brandstofgeur	1,70	1,80
	grijze leem met zeer sterke brandstofgeur	1,80	2,10
	bruinzwart humushoudend fijn zand met sterke brandstofgeur	2,10	2,40
	bruin fijn zand met roestverschijnselen en zeer sterke brandstofgeur	2,40	3,25
	grijs fijn zand, verzadigd met brandstof (benzine)	3,25	3,65

rijksuniversiteit gent
leerstoel voor
toegepaste geologie
Prof. Dr. W. De Breuck

LTG

onderzoek
nr. : TGO 85-35

boorstaat
nr. : T 6

onderzoek

VERKENNEND ONDERZOEK NAAR DE AANWEZIGHEID EN MAXIMALE
UITBREIDING VAN BENZINE IN DE ONDERGROND VAN HET
TEXACO-STATION LANGS DE AUTOSTRAD E3 TE NAZARETH

datum : 09.09.85

lambert coördinaten :

boorwijze : handboring met wangboor

x = 96.900 y = 185.000

filterdiepte(n) : 2,5 - 4,5 m (m - maaiveld)

hoogte maaiveld :

z = ca +13 (m +TAW)

nr.	aard van de grondmonsters	diepte (m)	
		van	tot
	betonklinkers	0,00	0,10
	steengruis	0,10	0,40
	bruin fijn zand met lichte brandstofgeur	0,40	0,90
	bruin fijn zand	0,90	1,60
	grijs weinig leemhoudend fijn zand	1,60	1,85
	grijze leem	1,85	2,00
	bruinzwart humushoudend fijn zand	2,00	2,20
	bruin.fijn zand met roestverschijnselen en lichte brandstofgeur	2,20	3,60

rijksuniversiteit gent
leerstoel voor
toegepaste geologie

LTG

Prof. Dr. W. De Breuck

onderzoek

nr. : TGO 85-35

boorstaat

nr. : T 7

onderzoek

VERKENNEND ONDERZOEK NAAR DE AANWEZIGHEID EN MAXIMALE
UITBREIDING VAN BENZINE IN DE ONDERGROND VAN HET
TEXACO-STATION LANGS DE AUTOSTRADE E3 TE NAZARETH

datum : 09.09.85

lambert coördinaten :

boorwijze : handboring met wangboor

x = 96.900 y = 185.000

filterdiepte(n) : 2,5 - 4,5 m

(m - maaiveld)

hoogte maaiveld :

z = ca +13 (m + TAW)

nr.	aard van de grondmonsters	diepte (m)	
		van	tot
	betonklinkers	0,00	0,10
	steengruis	0,10	0,40
	bruin fijn zand met lichte brandstofgeur	0,40	1,00
	bruin fijn zand met brandstofgeur	1,00	1,70
	grijs fijn zand met brandstofgeur	1,70	1,80
	grijze leem met lichte brandstofgeur	1,80	2,00
	bruinzwart humushoudend fijn zand met lichte brand- stofgeur	2,00	2,40
	grijs fijn zand met brandstofgeur	2,40	3,10
	grijs fijn zand met roestverschijnselen en brand- stofgeur	3,10	3,70

rijksuniversiteit gent
leerstool voor
toegepaste geologie
Prof. Dr. W. De Breuck

LTC

onderzoek
nr. : TGO 85-35

boorstaat
nr. : T 8

onderzoek

VERKENNEND ONDERZOEK NAAR DE AANWEZIGHEID EN MAXIMALE
UITBREIDING VAN BENZINE IN DE ONDERGROND VAN HET
TEXACO-STATION LANGS DE AUTOSTRAD E3 TE NAZARETH

datum : 10.09.85

lambert coördinaten :

boorwijze : handboring met wangboor

x = 96.900 Y = 185.000

filterdiepte(n) : 2,5 - 4,5 m (m - maaiveld)

hoogte maaiveld :

z = ca +13 (m +TAW)

nr.	aard van de grondmonsters	diepte (m)	
		van	tot
	betonklinkers	0,00	0,10
	steengruis	0,10	0,35
	bruin fijn zand met zeer lichte brandstofgeur	0,35	1,00
	bruin fijn zand met brandstofgeur	1,00	1,75
	grijs weinig leemhoudend fijn zand met brandstofgeur	1,75	1,95
	grijze leem met brandstofgeur	1,95	2,05
	bruinzwart humushoudend fijn zand met brandstofgeur	2,05	2,30
	bruin fijn zand met sterke brandstofgeur	2,30	3,10
	bruin tot grijs fijn zand met sterke brandstofgeur	3,10	3,90

rijksuniversiteit gent
leerstool voor
toegepaste geologie

LTC

Prof. Dr. W. De Breuck

onderzoek

nr. : TGO 85-35

boorstaat

nr. : T 9

onderzoek

VERKENNEND ONDERZOEK NAAR DE AANWEZIGHEID EN MAXIMALE
UITBREIDING VAN BENZINE IN DE ONDERGROND VAN HET
TEXACO-STATION LANGS DE AUTOSTRAD E3 TE NAZARETH

datum : 10.09.85

lambert coördinaten :

boorwijze : handboring met wangboor

x = 96.900 y = 185.000

filterdiepte(n) : 2,5 - 4,5 m

(m - maaiveld)

hoogte maaiveld :

z = ca +13 (m +TAW)

nr.	aard van de grondmonsters	diepte (m)	
		van	tot
	betonklinkers	0,00	0,10
	steengruis	0,10	0,40
	bruin fijn zand	0,40	1,85
	grijs weinig leemhoudend fijn zand	1,85	2,10
	grijze leem	2,10	2,25
	bruinzwart humushoudend fijn zand	2,25	2,40
	bruin fijn zand	2,40	3,10
	grijs fijn zand	3,10	3,75

rijksuniversiteit gent
leerstool voor
toegepaste geologie

Prof. Dr. W. De Breuck

LTC

onderzoek

nr. : TGO 85-35

boorstaat

nr.: T 10

onderzoek

VERKENNEND ONDERZOEK NAAR DE AANWEZIGHEID EN MAXIMALE
UITBREIDING VAN BENZINE IN DE ONDERGROND VAN HET
TEXACO-STATION LANGS DE AUTOSTRAD E3 TE NAZARETH

datum : 10.09.85

boorwijze : handboring met wangboor

filterdiepte(n) : 2,5 - 4,5 m

(m - maaiveld)

lambert coördinaten :

x = 96.900 Y = 185.000

hoogte maaiveld :

z = ca +13 (m +TAW)

nr.	aard van de grondmonsters	diepte (m)	
		van	tot
	betonklinkers	0,00	0,10
	steengruis	0,10	0,40
	bruin fijn zand met lichte brandstofgeur	0,40	0,60
	bruin fijn zand met sterke brandstofgeur	0,60	1,70
	grijs weinig leemhoudend fijn zand met sterke brandstofgeur	1,70	1,85
	grijze leem met sterke brandstofgeur	1,85	1,95
	bruinzwart humushoudend fijn zand met sterke brandstofgeur	1,95	2,30
	bruingrijs fijn zand met sterke brandstofgeur	2,30	3,10
	bruingrijs fijn zand met sterke brandstofgeur	3,10	4,15
	(verzadigd met benzine vanaf 3,7 m)+ roestverschijnselen		

BIJLAGE III

GROOTHEDEN BEKOMEN UIT DE GRANULOMETRIE

MONSTERNUMMER: T4-GR1
DIEPT: T0035-35
METER TOT. MONSTER: 274.00 m

CLAUDE CARBONAT, HUMUS, GLAUCONIE, KORRELVERDELING

(ZAND + LEEM + KLEI = 100 %)

CO₃ (<2000): 0.00 %
HUMUS (O.C.%): 0.00 %
GLAUCONIE: 0.0 %

AKTIES (WENTWORTH):

GRINT	> 2000	0.76 %			
ZAND	2000-50	93.48 %	ZAND	2000-63	90.59 %
ZEER GROF ZAND	2000-1000	0.15 %			
GROF ZAND	1000-500	0.46 %			
MIDDELT. ZAND	500-250	6.95 %	NZ	500-210	16.39 %
FIJN ZAND	250-125	52.92 %	FZ	210-125	43.48 %
ZEER FIJN ZAND	125-50	32.99 %	ZFZ	125-63	30.10 %
LEEM	50-2	3.60 %	LEEM	63-2	6.49 %
KLEI	< 2	0.69 %			
LEEM + KLEI		6.52 %	L + K		9.41 %

AKTERISTIEKE GROOTHEDEN VAN DE KORRELVERDELING

(ZAND + LEEM + KLEI = 100 %)

Ø (AKTIEVE KORRELDIAM.)	66 E-3 mm
Ø (MEDIAN)	140 E-3 mm
Ø	157 E-3 mm
Ø	240 E-3 mm
(SPECIFIEK OPPERVLAK 2000-20)	73.19
LIJKVORMIGHEIDSGRAAD	0.42
Ø 50	2.04 PHI
GRAFISCH GEMIDDELTE	2.65 PHI
GRAFISCH GEMIDDELTE STANDARDOEVIATIE	0.93 PHI
GRAFISCH GEMIDDELTE ASYMMETRIE	0.27
GRAFISCH GEMIDDELTE KURTOSIS	2.11

RELATENDHEIDSKOEFFICIENTEN

(ZAND + LEEM + KLEI = 100 %)

Ø	C= 77	2.88 m/d	3.33E-005 m/s
Ø	C= 27000	1.52 m/d	1.75E-005 m/s

GROOTHEDEN BEKOMEN UIT DE GRANULOMETRIE.

MONSTERNUMMER: T4-CP2
DEFFICIENT: T0085-85
MISSE TOT. MONSTER: 136.78 g

CALCIUMCARBONAAT; MUKUS; GLAUCONIET; KORRELVERDELING

(ZAND + LEEN + KLEI = 100 %)

COOL (< 2000): 0.00 %
MUKUS (O.C.P2): 0.00 %
GLAUCONIET: 0.0 %

FRAKTIES (HENTWORTH):

Grint	> 2000	0.00 %		
Zand	2000-50	0.05 %	Zand	2000-63
ZEER GROF ZAND	2000-1000	0.00 %		3.10 %
GROF ZAND	1000-500	0.05 %		
Middelg. Zand	500-250	0.25 %	FZ	500-210
Fijn Zand	250-125	1.05 %	FZ	210-125
ZEER Fijn Zand	125-50	2.60 %	ZFZ	125-63
LEEN	50-2	50.41 %	LEEN	63-2
KLEI	< 2	45.64 %		51.26 %
LEEN + KLEI		96.05 %	L + K	96.90 %

CHARACTERISTIEKE GROOTHEDEN VAN DE KORRELVERDELING

(ZAND + LEEN + KLEI = 100 %)

10 (AKTIEVE KORRELDIAM.)	0 E-3 mm
50 (MEDIAN)	2 E-3 mm
50	4 E-3 mm
90	16 E-3 mm
(SPECIFIEK ONDERVLAK 2000-20)	6.21
SLIKVOORHOUDESGRAAD	0.03
FI 50	0.66 PHI
GRAFISCH GEMIDDELDE	0.09 PHI
LOCALE GRAFISCHE STANDARDOEFVATIE	0.66 PHI
LOCALE GRAFISCHE ASYMMETRIE	0.22
GRAFISCHE KURTOSIS	0.74

GROOTHEDEN BEKOMEN UIT DE GRANULOMETRIE

MONSTERNUMMER: T4-GRS
 OPDRACHT: T0085-05
 MASSA TOT. MONSTER: 225.55 g

CALCIUMCARBONAAT, HUMUS, GLAUCONIET, KORRELVERDELING

(ZAND + LEEM + KLEI = 100 %)

CaCO₃ (<2000): 0.00 %
 HUMUS (O.C.%): 0.00 %
 GLAUCONIET: 0.0 %

FRAKTIES (WENTWORTH):

GRINT	> 2000	0.04 %		
ZAND	2000-50	91.65 %	ZAND	2000-63
				99.20 %
ZEER GROF ZAND	2000-1000	0.00 %		
GROF ZAND	1000-500	0.05 %		
MIDDELM. ZAND	500-250	1.20 %	MZ	500-210
FIJN ZAND	250-125	66.71 %	FZ	210-125
ZEER FIJN ZAND	125-50	23.69 %	ZFZ	125-63
				22.24 %
LEEM	50-2	2.99 %	LEEM	63-2
				4.44 %
KLEI	< 2	5.40 %		
LEEM + KLEI		8.35 %	L + K	9.80 %

CHARAKTERISTIEKE GROOTHEDEN VAN DE KORRELVERDELING

(ZAND + LEEM + KLEI = 100 %)

d ₁₀ (AKTIEVE KORRELDIAM.)	67 E-3 mm
d ₅₀ (MEDIAN)-	146 E-3 mm
d ₆₀	157 E-3 mm
d ₉₀	201 E-3 mm
! (SPECIFIEK OPPERVLAK 2000-20)	66.68
RELIEKVORMIGHEIDSGRAAD	0.43
HI 50	2.78 PHI
GRAFISCH GEMIDDELTE	2.82 PHI
LOBALE GRAFISCHE STANDAFDDEVIAATIE	1.29 PHI
LOBALE GRAFISCHE ASYMMETRIE	0.50
GRAFISCHE KURTOSIS	5.04

DOORLATENDHEIDSKOEFFICIENTEN

(ZAND + LEEM + KLEI = 100 %)

QZEN	Q= 77	2.97 m/d	3.44E-005 m/s
QNST	Q= 27000	NIET BEREKEND	

KORRELVERDELING

RIJKSUNIVERSITEIT GENT

GEOLOGISCH INSTITUUT

Monsternummer **T4-GR1**

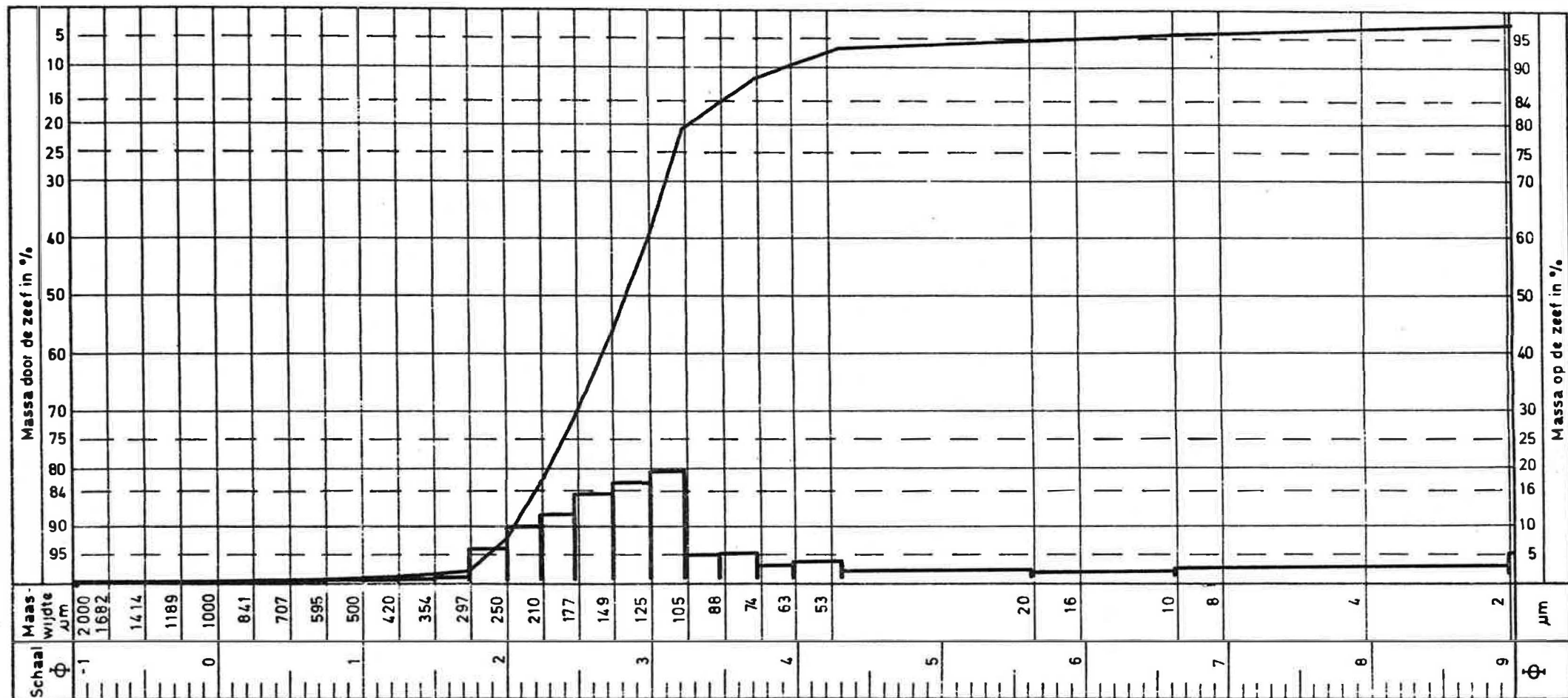
Gemeente **NAZARETH**

Opdracht **T6065-95**

Labonummer **GR1**

Analyse door **LTO**

Analysedatum **199905**

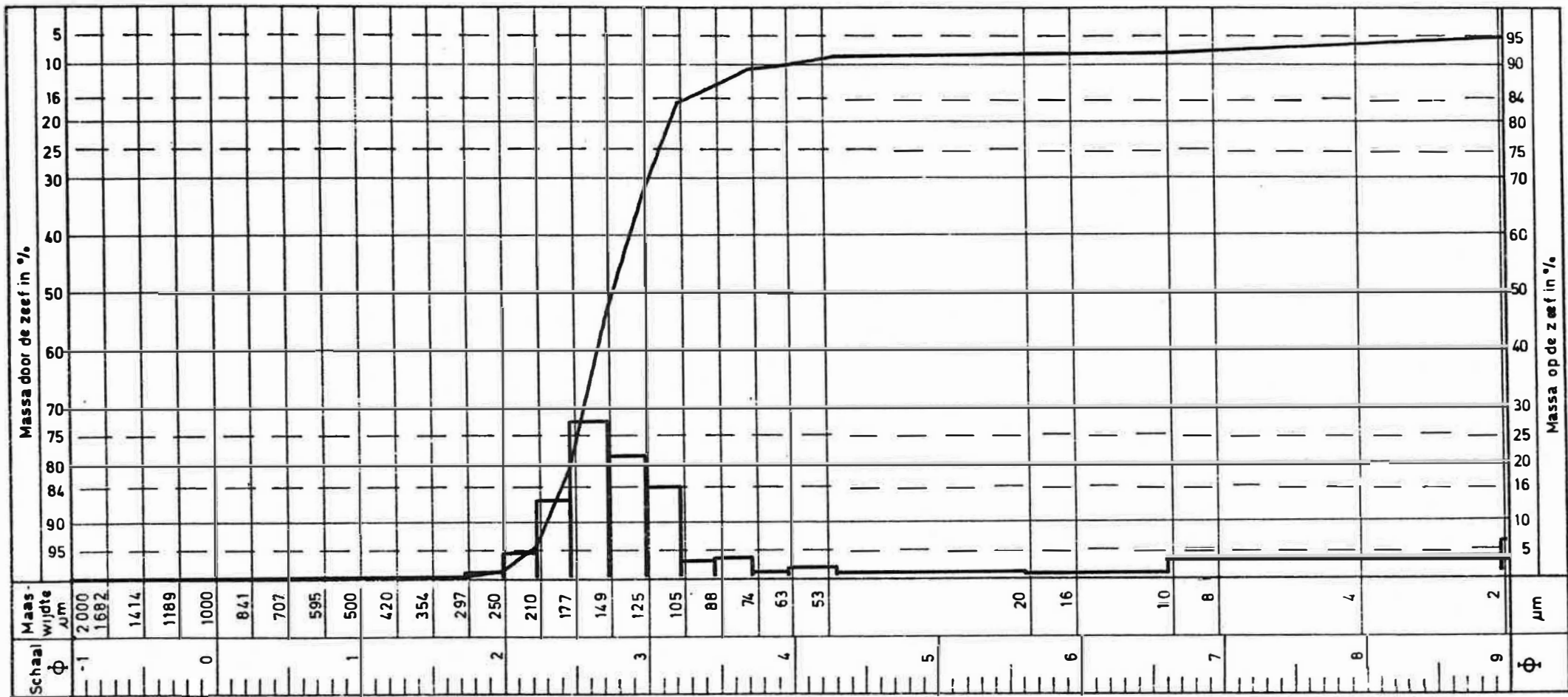


KORRELVERDELING

RIJKSUNIVERSITEIT GENT
GEOLOGISCH INSTITUUT

Monsternummer **T4-QR3**
Gemeente **NAZARETH**
Opdracht **T6065-36**

Labonummer **QR3**
Analyse door **LTG**
Analysedatum **130965**



BIJLAGE IV



Provinciaal Instituut voor Hygiëne

Rijksuniversiteit Gent
Laboratorium voor Fysische
Aardrijkskunde en Bodemkunde
T.a.v. Prof.W.De Breuck
Krijgslaan 281
9000 Gent

datum 19.9.85
kenmerk FP/hvm
onderwerp Uw ref.VD/TGO-85/35
O ref.A455 t.e.m.A475/85

O N D E R Z O E K G R O N D S T A L E N

Staalname : Bodemstalen binnengebracht door dhr. E.VAN DIJCK
(R.U.G.) op 9, 10 en 11 september 1985.

Gevraagd : Analyse ~~voor~~ aanwezigheid van apolaire koolwater-
stoffen, meer bepaald superbenzine (d.m.v. IR-spek-
trofotometrie en gaschromatografie) en lood.

Methode : - Gaschromatografie:

- Benzine: extractie met nitrobenzeen, onder-
zoek met gaschromatografie en verge-
lijking met standaard van (super)ben-
zine.
- Dieselolie: extractie met CCl_4 , gaschromatogra-
fisch onderzoek en vergelijking met
standaard dieselolie.
- Apolaire koolwaterstoffen (IR): extractie met CCl_4
en bepaling d.m.v. infraroodspektrofoto-
metrie (aanpassing van de NBN T 91-502
voor water).
- Lood : destructie van het gedroogde staal met aqua
regia ($\text{HCl}/\text{HNO}_3:3/1$) onder reflux en be-
paling van het loodgehalte d.m.v. ato-
maire atoomabsorptie.

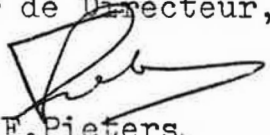
Opmerking : Deze methode is niet speci-
fiek voor tetra-ethyllood.

Resultaten :

Onze ref.	Uwe ref.	Gaschromatografisch onderzoek		I.R.-spektrofotometrie	Lood
A	85/35	Benzine (mg/kg)	Diesel (mg/kg)	Apolaire KWS (mg/kg)	(mg/kg droge stof)
455	T1/MI	20	-	197	3,5
456	T1/MII	116	-	429	0,9
457	T2/MI	4	-	286	2,9
458	T2/MII	3	-	35	1,3
459	T3/MI	3140	-	2480	2,6
460	T3/MII	3090	-	2470	1,8
461	T4/MI	9	-	36	1,1
462	T4/MII	7190	-	5700	2,5
463	T5/MI	3160	-	3880	8,3
464	T5/MII	817	-	279	1,8
465	T6/MI	1	2780	2380	1,2
466	T6/MII	276	1100	2290	1,2
467	T7/MI	433	-	354	1,6
468	T7/MII	3870	-	3040	2,1
469	T8/MI	1910	-	2570	2,9
470	T8/MII	339	-	182	1,2
471	T9/MI	3	-	29	1,1
472	T9/MII	2	-	85	2,5
473	T10/MI	3110	-	3740	3,6
474	T10/MII	1060	-	765	2,1
475	T10/MIII	14400	-	8100	6,7

Opmerking : Betreffende de loodresultaten: De gevonden loodgehalten kunnen laag genoemd worden. Ter vergelijking: in de Toetsingstabel van de Nederlandse Interimwet Bodemsanering wordt als A-waarde (= referentiewaarde) 50 mg/kg droge stof opgegeven.

Voor de Directeur,


ir. F. Pieters
Labochef

BIJLAGE V